DOCUMENT RESUME

ED 424 726 FL 024 404

AUTHOR Gagliardi, Raul
TITLE Obstaculos al aprendizaje--obstaculos a la ensenanza en contextos (Barriers to Learning--Barriers to Teaching in Multicultural Contexts). Papers on Teacher Training and Multicultural/Intercultural Education 25.
INSTITUTION International Bureau of Education, Geneva (Switzerland).
PUB DATE 1996-00-00
NOTE 28p.; Some pages printed on colored paper may not reproduce well.
PUB TYPE Guides - Classroom - Teacher (052)
LANGUAGE Spanish
EDRS PRICE MF01/PC02 Plus Postage.
DESCRIPTORS Educational Theories; Elementary Secondary Education; Foreign Countries; *Learning Problems; Learning Theories; *Multicultural Education; Student Attitudes; Teacher Student Relationship; Teaching Methods
IDENTIFIERS *Instructional Conversation

ABSTRACT

This study focused on identifying learning difficulties with a view to incorporating both understanding of those difficulties and methods for minimizing or neutralizing them in multicultural classroom settings. Discussion gives guidelines for teachers to use in analyzing student concepts and approaches to learning, particularly in the question-and-answer format. (Contains 56 references.) (CNP)

****
* Reproductions supplied by EDRS are the best that can be made *
* from the original document. *
****

ED 424 726

25

PAPERS ON TEACHER TRAINING AND MULTICULTURAL/INTERCULTURAL EDUCATION

U.S. DEPARTMENT OF EDUCATION
Office of Educational Research and Improvement
EDUCATIONAL RESOURCES INFORMATION CENTER (ERIC)
This document has been reproduced as received from the person or organization originating it.
Minor changes have been made to improve reproduction quality.
Points of view or opinions stated in this document do not necessarily represent official OERI position or policy.

PERMISSION TO REPRODUCE AND DISSEMINATE THIS MATERIAL HAS BEEN GRANTED BY
F. Zanuttini
TO THE EDUCATIONAL RESOURCES INFORMATION CENTER (ERIC)
1

Obstáculos al aprendizaje - obstáculos a la enseñanza en contextos multiculturales.

BEST COPY AVAILABLE

INTERNATIONAL BUREAU OF EDUCATION - UNESCO

FL 024454

DOCUMENTOS SOBRE LA FORMACIÓN DE MAESTROS Y LA EDUCACIÓN MULTICULTURAL/INTERCULTURAL

Esta serie de documentos tiene el objetivo de difundir experiencias significativas sobre la fomación de maestros y la educación multicultural/intercultural. Ha sido producida por el Proyecto de la Oficina Internacional de Educación - UNESCO: "Basic Education for Participation and Democracy: Key Issues in Human Resources Development (Teachers and Multicultural/ Intercultural Education".

Los artículos firmados expresan la opinión de sus autores y no necesariamente la de la OIE - UNESCO.

Las denominaciones empleadas y la presentación de los datos que en ella figuran no implican de la parte de la OIE - UNESCO, ninguna toma de posición respecto al estatuto jurídico de los países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto al trazado de sus fronteras o límites.

Los textos publicados pueden reproducirse y traducirse siempre que se indique el autor y la fuente.

Toda correspondencia debe dirigirse a:
Proyecto "Basic Education for participation and Democracy: Key Issues in Human Resources Development (Teachers and Multicultural/Intercultural Education)".
Oficina Internacional de Educación - UNESCO
C.P 199, 1211 GINEBRA 20, SUIZA
Tel.: 798 14 55 Fax: 798 14 86.

Obstáculos al aprendizaje - obstáculos a la enseñanza en contextos multiculturales.

Dr. Raúl Gagliardi

1. INTRODUCCIÓN

En el marco del Proyecto de la Oficina Internacional de Educación sobre la formación de maestros y la educación multicultural, se está desarrollando una investigación destinada a analizar cuáles son los obstáculos al aprendizaje más importantes y más frecuentes y cuáles son las posibles estrategias y métodos para ayudar a los alumnos a superarlos. El objetivo es poder brindar a responsables de la formación de maestros, a los maestros y en general a todos los que trabajan en el campo educativo, información sobre las estrategias y los métodos que les permitan mejorar la enseñanza, especialmente en contextos multiculturales.

La investigación utiliza los métodos de la didáctica de ciencias desarrollados en el Laboratorio de Didáctica y Epistemología de Ciencias de la Universidad de Ginebra, el Centro de Didáctica de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Pavía, la Universidad de París VII, y otros centros de investigación educativa y de formación de docentes. En ella también se incluye el análisis de los resultados obtenidos en investigaciones sobre las dificultades de aprendizaje específicas de alumnos pertenecientes a culturas autóctonas tales como aborígenes australianos, maoríes, y autóctonos americanos. También se han integrado reflexiones sobre problemas generales de la construcción y difusión de conocimientos científicos, tales como el carácter "no natural" de la ciencia o las dificultades de aprendizaje causadas por las diferencias de visión del mundo y de sistema de pensamiento.

2. UN MODELO EDUCATIVO QUE TOMA EN CUENTA LAS DIFICULTADES DE APRENDIZAJE DE LOS ALUMNOS

Las dificultades de aprendizaje de los alumnos son una de las causas de fracaso escolar. Por otro lado, aún aquellos alumnos que terminaron con éxito sus estudios no recuerdan conocimientos básicos que aparentemente aprendieron bien. Investigaciones realizadas en Europa y en América Latina indican que al finalizar los estudios primarios o secundarios la mayoría de los alumnos no aprendieron la mayor parte de lo que estudiaron. Temas que fueron enseñados a lo largo de los estudios no fueron integrados en su pensamiento. Incluso muchas de las informaciones que se recuerdan no son utilizadas para construir nuevos conocimientos o para resolver problemas concretos.

Esta situación es aún más grave en el caso de los alumnos de una cultura diferente a la cultura dominante. A los problemas generales de aprendizaje se suman las dificultades de comunicación, las

diferencias de concepción, los problemas de adaptación a la escuela y en muchos casos los problemas de lenguaje.

Cuáles son las soluciones?

En primer lugar definir más claramente los objetivos de la enseñanza. No continuar con una enseñanza centrada en la transmisión de información, y comenzar a desarrollar una enseñanza que sea pertinente para los alumnos y sus comunidades, centrada en las resolución de las dificultades de los alumnos y en el desarrollo de la capacidad de aprender.

Para eso es necesario redefinir los programas de estudio, reduciéndolos y centrándolos en el desarrollo de las capacidades y conocimientos que permitan resolver problemas concretos para mejorar la calidad de vida y que al mismo tiempo permitan desarrollar la capacidad y la motivación para aprender.

La experiencia demuestra que un cambio de programas de estudios no es suficiente si al mismo tiempo no se mejora la formación de los maestros, para estimularlos y capacitarlos para que concentren su actividad en ayudar a los alumnos a superar los problemas de aprendizaje y lograr que no sean simples "transmisores de información".

Modificar los curricula y formar a los maestros para un nuevo modelo educativo es una tarea que requiere información precisa sobre los temas de estudio que son más pertinentes para los alumnos y para sus comunidades. La integración de esos temas en los planes de estudio va a aumentar la motivación de los alumnos y mejorar las relaciones entre la escuela y las diferentes comunidades.

Además es necesario conocer cuáles son los principales obstáculos para el aprendizaje y cuáles son las estrategias y métodos que permiten superarlos. La incorporación de esa información va a permitir reducir el fracaso escolar al adaptar la enseñanza a las características de los alumnos y a sus problemas.

3. UNA ENSEÑANZA CENTRADA EN LAS CONCEPCIONES DE LOS ALUMNOS

Cuando un maestro enseña a alumnos de diferente cultura a la suya, debe interesarse en las características de las respectivas comunidades. La información sobre las actividades principales de las

comunidades, la organización, la religión, la alimentación, los conocimientos tradicionales que pueden ser utilizados en la enseñanza o los principales problemas económicos y sociales va a permitir incorporar nuevos elementos en la enseñanza y adaptarla a la cultura de los alumnos.

Las dificultades de comunicación entre individuos de culturas diferentes no solo derivan de diferencias en el lenguaje, sino que están relacionadas con la manera en la cual cada cultura "construye la realidad". Cada cultura (y cada individuo) está atento a ciertos fenómenos y no da importancia a otros. Lo que para una cultura es no importante, para otra puede ser fundamental, incluso sagrado. Por eso es importante conocer cómo piensan los miembros de esa comunidad, cómo analizan la realidad, a qué elementos de su entorno dan importancia.

El maestro debe tomar en cuenta lo que realmente creen y sienten sus alumnos, sus modos de construir la realidad, la forma en la cual estructuran las informaciones que reciben. Sin embargo, la experiencia indica que frecuentemente los maestros no comprenden a sus alumnos incluso los de su misma cultura.

Los alumnos llegan a la escuela con ideas, representaciones, conceptos, creencias, conocimientos empíricos que elaboraron en su vida familiar y social, a los que llamaremos "concepciones de los alumnos".

Las concepciones determinan la capacidad de percepción de los fenómenos y sirven como elemento de organización de la información que se recibe. Ciertas concepciones son un medio de integración social (se cree lo que la comunidad cree), otras son resultado de experiencias personales, de conocimientos empíricos, de lo que la familia transmitió. El niño reproduce en parte las ideas de la familia y de su medio social, incorpora diversos elementos, da prioridad a algunos datos y olvida otros y con toda esta actividad construye una red de concepciones que le permiten integrarse en la sociedad y realizar las actividades corriente.

Las concepciones de los alumnos muchas veces son diferentes a lo que el maestro (o el programa de estudios) considera correcto. Sin embargo, muchos alumnos son capaces de adaptarse a la escuela sin poner el duda sus concepciones, memorizan lo que el maestro les transmite sin integrarlo realmente

en su pensamiento. Al final de sus estudios esas informaciones serán olvidadas mientras que persistirán las concepciones desarrolladas fuera de la escuela.

Aprender no es acumular información, sino construir nuevas redes conceptuales, utilizando las concepciones, la lógica, el lenguaje que se construyeron previamente. Con esos elementos se da significación a toda nueva información y se la integra, modificando eventualmente el conjunto. Es decir que se incorpora la información a la que se le puede dar una significación específica y que puede integrarse. Lo que el alumno a construido previamente al aprendizaje de un tema es lo que va a permitirle integrar las informaciones básicas de ese tema. Lo que se aprendió previamente es lo que determina lo que se puede aprender, lo que marca los límites de lo que puede aprender. Para que el alumno pueda aprender, lo que se le enseña debe adecuarse a lo que él es capaz de aprender.

Pretender enseñar algo sin tomar en cuenta la real capacidad del alumno es correr un gran riesgo de fracaso. Uno de los errores implícitos más frecuentes de los maestros es suponer que basta con transmitir información para que los alumnos la aprendan. Decimos "implícito", porque dificilmente los maestros aceptan que no comprenden a sus alumnos y que no adaptan las lecciones a ellos. Sin embargo la observación de muchas clases y las discusiones con muchos maestros y alumnos nos indican que lo que el alumno piensa, cree y sabe no es tomado en cuenta, o solo es utilizado como elemento en un discurso que el maestro preparó previamente.

Cómo se puede adaptar la enseñanza a las capacidades y a las concepciones de los alumnos?

Cómo se puede reducir la distancia entre lo que el alumno "puede aprender" y lo que se le quiere enseñar?

La experiencia muestra la utilidad de analizar las ideas, creencias, conocimientos del alumno, las concepciones o representaciones del alumno sobre el tema que se está enseñando. Este análisis permite verificar la evolución de esas concepciones verificar si ellas se han transformado luego de un curso.

El análisis de concepciones es un excelente método de evaluación del aprendizaje, porque permite comprender si los alumnos realmente incorporaron lo que recibieron durante el curso.

Supongamos que en un curso sobre un tema se analizan las concepciones de los alumnos antes de que el curso comience. Supongamos que las concepciones de los alumnos son erróneas des de el punto de vista del programa. Se realiza el curso y, dejando pasar algunas semanas, se vuelven a analizar las concepciones. Si no cambiaron puede deducirse que los alumnos no aprendieron, o aprendieron de memoria, sin integrar lo aprendido.

Frecuentemente los alumnos son capaces de repetir lo que el maestro les dice o lo que leen pero no lo integran, no transforman sus concepciones y en poco tiempo olvidan lo que habían memorizado.

El análisis de concepciones realizado al finalizar la escuela indica que la mayoría de los alumnos no recuerdan la mayor parte de lo que aprendieron y conservan las concepciones espontáneas.[1] Eso explica que el conjunto de la población que fue a la escuela no posea (o no pueda utilizar) la mayor parte de los conocimientos que la escuela pretendió enseñarle.

4. LOS OBSTÁCULOS AL APRENDIZAJE

El análisis de concepciones tiene otra utilidad, permite determinar los obstáculos al aprendizaje. Esos obstáculos pueden ser de distinto tipo. Son conceptuales cuando el alumno no posee la red conceptual necesaria para poder integrar la nueva información que quiere transmitírsele. Los obstáculos pueden ser lógicos, cuando no ha desarrollado la lógica necesaria para estructurar la nueva información. También hay obstáculos afectivos o emocionales, cuando el alumno rechaza una información porque es contraria a lo que piensa, o interfiere con algún tabú. En esos casos el alumno posee la capacidad para integrar la información pero no puede aceptarla emocionalmente. Otros obstáculos que están relacionados con el desarrollo del lenguaje, pueden presentarse en alumnos bilingües En el caso de los alumnos provenientes de comunidades tradicionales puede haber, además, otro tipo de obstáculos al aprendizaje. Por ejemplo la falta de elementos básicos de matemática en el lenguaje y en la cultura, la falta de contacto con la tecnología moderna, el pensamiento mágico, el tipo de pensamiento o la falta de motivación.

Vamos a tratar de analizar los diferentes tipos de obstáculos al aprendizaje.

---

[1] Gagliardi, R. 1988. «Utilización de las representaciones de los alumnos en la educación.»*Temas Actuales sobre Psicoeedagogia y Didactica* (Editor Fernando Huarte), Segundo Congreso Mundial Basco, Narcea S.A. de Ediciones, madrid, España.

Llamamos obstáculo conceptual al provocado por la carencia de un concepto básico. Un ejemplo de obstáculo conceptual es la imposibilidad de construir conocimientos sobre el metabolismo si no se han elaborado previamente los conceptos de átomo, molécula, reacción química, energía y transformación de energía. Los obstáculos conceptuales son relativamente fáciles a determinar utilizando el análisis de concepciones.

Los obstáculos conceptuales determinan las dificultades que tienen muchos alumnos para transferir los conocimientos de un tema a otro. Por ejemplo, las nociones sobre energía que se aprenden en los cursos de física no son transferidas al aprendizaje de la biología.[2] Por ese motivo, el que un concepto se haya tratado en un tema del programa de estudios no garantiza que el alumno lo aplique a los temas siguientes.

Un ejemplo de obstáculo lógico es la imposibilidad de comprender los sistemas complejos, como los ecosistemas o los sistemas fisiológicos, si no se ha desarrollado previamente la capacidad de organizar los procesos de causalidad en redes causales.

Un típico ejemplo de obstáculo emocional o afectivo es el rechazo de alumnos muy religiosos a la teoría de la evolución. No pueden aprender sus detalles porque la rechazan en bloque.

La determinación de los obstáculos al aprendizaje plante un problema fundamental : Cómo puede ayudarse a los alumnos a superarlos ?

El análisis de la historia de las ciencias ha permitido elaborar una hipótesis que ha sido muy fructífera en el campo de la enseñanza de las ciencias. Esta hipótesis indica que la actividad en clase debe concentrarse en ciertos conceptos, llamados conceptos estructurantes, que, cuando el alumno los aprenden, transforman su sistema cognitivo y le permiten incorporar nueva información.[3] Eso permite

---

[2] Genèt, F. et Gagliardi, R. 1986. « Représentations spontanées sur l'énergie des élèves de 1ère (16 - 18 ans).» *Feuilles d'épistémologie appliquée et de didactique des sciences* N° 8, Paris, pp. 51 - 58.

[3] Gagliardi, R. 1983. « Les concepts structurants de la biologie ». *Actes des 1ᵉ journées internationales sur l'éducation scientifique*. Ed. Giordan, A., Martinand, J. L. et Souchon, Ch., Chamonix, pp. 545-552.

centrar la actividad en la clase en el aprendizaje de pocos conceptos, lo suficientemente importantes como para determinar grandes transformaciones en el pensamiento de los alumnos.

Sin embargo los conceptos estructurantes no son suficientes. Los obstáculos lógicos no se superan tan fácilmente. En particular es necesario desarrollar toda una serie de actividades especialmente destinadas a desarrollar la capacidad de los alumnos para establecer redes de procesos de causalidad, necesarios para poder comprender los sistemas complejos. Este es un tema que es relativamente nuevo en la pedagogía, y que ha comenzado a desarrollarse sobre todo en relación con la educación para el medio ambiente.[4] [5] Una de las tareas fundamentales a desarrollar es determinar los conceptos estructurantes de las diferentes disciplinas que se enseñan en la escuela.

Otro de los elementos fundamentales para el aprendizaje es el lenguaje y su relación con la capacidad de abstracción, como hemos visto anteriormente.

El análisis de las concepciones de los alumnos tiene además otra gran ventaja. Facilita la comunicación entre el maestro y los alumnos, porque permite organizar los cursos en función de lo que los alumnos creen, de lo que les interesa, de lo que es pertinente para ellos. Esto motiva a los alumnos y evita que se aburran y no comprendan para qué están estudiando lo que están estudiando.

Por otro lado el tomar en cuenta y discutir las concepciones de los alumnos mejora su auto-estima, si la discusión es realmente participativa y si el maestro no "impone" su verdad.

Un objetivo de la enseñanza es el desarrollo de una red conceptual que permita explicar científicamente los fenómenos observados y que permita el desarrollo la capacidad de resolver problemas, estableciendo las mejores soluciones, los posibles impactos ambientales reduciendo los costos económicos, sociales e individuales. El desarrollo de esta red conceptual está limitado por las concepciones no científicas de los alumnos, y en particular por las concepciones mágicas. Según estas

---

[4] Cagliardi, R., Alfthan, T. 1993 (a). *Environmental training : policy and practice for sustainable development*. Bureau international du travail (BIT), Genève.

[5] Gagliardi R. et Bernardini Mosconi, P. 1988. « Education a l'environnement : utilisation des representations des eleves pour la preparation d'un curriculum sur l'écologie. » *Actes des X^e journees internationales sur l'éducation scientifique*. Ed. Giordan, A., Martinand, J. L. et Souchon, Ch., Chamonix p. 521-526.

concepciones, las causas de fenómenos materiales no son otros fenómenos materiales, sino "fuerzas" no materiales que se pueden controlar por mecanismos de voluntad o por diferentes ritos. Las explicación mágica limita la búsqueda de explicaciones a los fenómenos observados y no estimula profundizar y extender los conocimientos.

Entre las concepciones mágicas del mundo y la concepción científica hay una ruptura conceptual. Desarrollar la capacidad de utilizar los conocimientos científicos no solo significa tener la información correspondiente sino también tener una concepción del mundo acorde con la ciencia. Fundamentalmente se trata de comprender que cada fenómeno material tiene una causa material y que los fenómenos observados no pueden ser explicados por causas no materiales. En otros términos, se trata de no utilizar elementos mágicos para explicar lo que se observa.

Una tarea importante del maestro es facilitar la transformación conceptual de los alumnos sin herir su auto-estima. La elaboración de una nueva red conceptual no debe ser considerada por el alumno como un atentado a sus creencias ni como una crítica a su comunidad. Sin embargo, para aprender ciertos conceptos hay que superar ciertas concepciones tradicionales.

Una dificultad frecuente en el aprendizaje es la "defensa" que hace el alumno de sus concepciones. Esta defensa puede ser "activa", cuando el alumno discute y se opone a lo que dice el maestro, o "pasiva", cuando el alumno no discute pero no cambia sus ideas. Esta estrategia es muy frecuente y es uno de los elementos que explican el frecuente olvido de lo que el maestro intentó transmitir en la escuela.

5. REGLAS IMPORTANTES PARA ANALIZAR LAS CONCEPCIONES DE LOS ALUMNOS.

1. Es necesario obtener las concepciones reales de los alumnos. Muchas veces los alumnos tratan de complacer al maestro y responden con lo que aprendieron de memoria y no con lo que realmente creen. Los alumnos no deben sentirse examinados, deben estar convencidos que no serán calificados por lo que creen. Esto facilita su comprensión de que las opiniones, creencias y conocimientos pueden ser diferentes en distintos individuos y en distintas culturas.

2. **Es necesario integrar el análisis de las concepciones como una actividad normal de la clase.** La planificación de los cursos debe tomar en cuenta el análisis de las concepciones de los alumnos y debe ser lo suficientemente flexible como para permitir adecuarse al ritmo de los alumnos.

El análisis continuo de las concepciones de los alumnos permite verificar si los obstáculos al aprendizaje han sido superados y si se puede proveer a los alumnos de nuevas informaciones. Si los obstáculos no han sido superados se puede tratar de insistir, o de utilizar otra estrategia, pero es mejor no continuar hasta que todos los alumnos hayan superados sus obstáculos al aprendizaje y hayan construido una red conceptual que les permita incorpora nueva información.

Por otro lado, el análisis de las concepciones de los alumnos como una actividad normal de la clase hace que los alumnos se acostumbren a discutir sus propias concepciones y a ver cómo se transforman, lo cual es un elemento muy importante para superar el etnocentrismo y desarrollar una actitud de respeto a las opiniones de los demás aunque sean diferentes a las propias. La "relativización" de las propias creencias es una barrera fundamental a la imposición violenta de las opiniones, una de las bases de actitudes antidemocráticas y racistas.

3. Las preguntas no deben "contener" las respuestas. Es frecuente que los alumnos traten de adivinar cuál es la respuesta a una pregunta analizando la misma pregunta, tratando de ver cuáles son los posibles temas con la cuál está relacionada, tratando de recordar lo que el maestro dijo sobre ese tema. De esta forma tratan de complacer al maestro, pero "ocultan" sus verdaderas concepciones. Para poder analizar las verdaderas concepciones de los alumnos las respuestas deben ser lo más espontáneas posibles. Los alumnos no deben tratar de complacer al maestro, sino decir lo que realmente creen. Un ejemplo es un análisis de representaciones sobre la célula. Si a los alumnos se le pregunta *"¿Qué es la célula?"*, muchos responden: *"Es la unidad anatómica y fisiológica del organismo."* Con esta respuesta es probable que muchos maestros se sientan satisfechos y crean que sus alumnos aprendieron bien la lección.

Sin embargo esta respuesta (o respuestas similares) no nos indica si los alumnos realmente han comprendido qué es una célula y qué significa la estructura celular del organismo. En una investigación

realizada en Italia[6], con una muestra de 150 alumnos de las escuelas elemental y media (entre 6 y 14 años de edad), se les hizo una serie de preguntas abiertas sobre el organismo para analizar la evolución de las concepciones sobre la célula. La palabra célula no aparecía en ningún punto del cuestionario, para evitar que los alumnos dieran una respuesta memorizada.

Una de las preguntas era *"Porqué la piel no estalla cuando crecemos?"*. Si los alumnos han construido la noción de estructura celular, la respuesta es simple: la piel no estalla durante el crecimiento por que las células se multiplican.

Las respuestas a esta pregunta fueron muy diferentes y evolucionaron de : "*La piel no estalla porque no debe estallar* ", respuestas dadas por los alumnos de siete años, a "*La piel no estalla porque es elástica* ", a partir de ocho años. La evolución de las respuestas mostró el desarrollo de la causalidad, pero la gran mayoría de los alumnos, incluso los que habían estudiado la célula, no utilizaron el concepto de célula en sus respuestas, indicando solo propiedades macroscópicas de la piel (elasticidad, dureza, etc.).

Esta investigación confirma lo que se ha verificado frecuentemente: los alumnos no integran lo que aprenden, solo lo guardan en la memoria en "cajas separadas" que solo abren cuando el maestro les pregunta sobre el tema.

3. Las preguntas deben estar hechas en lenguaje corriente, lo más simple posible. El lenguaje académico o científico automáticamente coloca al alumno en una situación de examen. El lenguaje familiar le permite situarse en un contexto más ligado a su vida familiar y social. Si las preguntas están hechas en "lenguaje de manuales escolares", los alumnos darán respuestas "escolares", si el lenguaje es familiar utilizarán en las respuestas sus verdaderas concepciones.

Cuando la lengua materna de los alumnos es diferente a la lengua oficial la situación se complica. Puede suceder que la lengua oficial la hayan aprendido en la escuela y esté relacionada con el mundo

---

[6] Gagliardi, R.; Bernardini Mosconi, P.; Bocciola, M. T.; Strubsgerg, S.; Simeone, R. et Simeone, S. 1988. « Nous ne sommes pas des petits ballons. Les modèles spontanés des élèves de l'école italienne sur la cellule. » *Actes des Xemes Journees Internationales sur l'Education Scientifique*; Ed. Giordan, A., Martinand, J. L. et Souchon, Ch.; Chamonix, pp. 209 - 214.

académico. En este caso es necesario hacer las preguntas en la lengua materna, lo que significa hablarla correctamente para poder analizar en detalle las respuestas. Una experiencia interesante es hacer un cuestionario en cada lengua que habla el alumno bilingüe y analizar la diferencia de las respuestas.

Un caso particular son los dialectos, argots, y lenguajes coloquiales. Hasta que punto debe utilizarse la lengua oficial en los cuestionarios y cuando debe utilizarse el argot o dialecto? No tenemos respuestas precisas para esta pregunta que requiere nuevas investigaciones.

Es importante que los alumnos comprendan bien las preguntas. Preguntas muy largas o complicadas, no adecuadas a la capacidad de los alumnos no sirven.

La mejor estrategia cuando se quiere hacer un cuestionario es analizarlo con pocos alumnos de edad y condición similares a los alumnos de la clase. En función de las respuestas se puede verificar si las preguntas fueron comprendidas o no.

4. El lenguaje utilizado por los alumnos en las respuestas es un buen índice para verificar si han expresado sus verdaderas concepciones.

Cuando los alumnos dan respuestas en un "lenguaje de manuales" es bastante probable que las respuestas sean memorizados. El lenguaje es también un elemento importante en el aprendizaje. El esfuerzo de tratar de expresar un concepto con sus propias palabras, utilizando un lenguaje corriente, es una actividad que favorece la comprensión de un tema y la construcción de una nueva red conceptual.

5. Una sola pregunta no es suficiente para analizar las concepciones de los alumnos sobre un tema determinado. Para asegurarse que las respuestas indican las verdaderas concepciones de los alumnos es necesario hacer diferentes preguntas en distintos momentos y en distintas situaciones. Por ejemplo, una pregunta en clase para analizar las concepciones sobre la nutrición puede ser complementada con un diálogo en el momento del almuerzo o la merienda.

Analizando las representaciones en diversos momentos se reduce la posibilidad que el alumno haya dado respuestas "memorizadas", ocultando su verdadero pensamiento.

Existe también la posibilidad que los alumnos den respuestas con elementos que acaban de imaginar, y que no representan sus concepciones permanentes. Estos elementos son útiles para verificar la creatividad de los alumnos y los alcances de su imaginación, pero hay que distinguirlos cuidadosamente de lo que constituye lo fundamental de sus redes conceptuales, lo que determina su visión del mundo y lo que provoca los obstáculos al aprendizaje.

Por ese motivo el análisis de las concepciones de los alumnos no es simplemente "preguntarles algo sobre el tema cuando se comienza la lección", sino una actividad organizada, planificada, sistemática, continua, en la que con diferentes métodos se integra ese análisis en la clase.

Cuando se elabora un cuestionario para analizar las concepciones de los alumnos hay que hacer dos o tres preguntas sobre el mismo tema, para verificar que las respuestas indican concepciones similares. Luego es posible discutir con pequeños grupos de alumnos, discutir con el conjunto de la clase, hacer otro cuestionario, etc.

6. Es necesario adaptar el análisis de las concepciones de los alumnos a las condiciones de la clase. El análisis de las concepciones no requiere materiales caros, solo lápiz y papel. Tampoco requiere condiciones particulares, se puede hacer con grandes grupos de alumnos o con pequeños grupos. Sin embargo es importante que tomar en cuenta las condiciones de la clase. Por ejemplo, es importante evitar que los alumnos se copien, porque en este caso no se evidencian las diferencias entre las concepciones individuales de los alumnos. También es importante evitar que en las discusiones se impongan algunos alumnos y que los demás acepten sus posiciones.

Ciertas condiciones del aula favorecen el análisis de concepciones. Dado que parte del análisis puede realizarse con pequeños grupos de alumnos, la posibilidad de cambiar de lugar el mobiliario es ventajosa para poder organizar pequeños grupos de discusión.

7. El análisis de las concepciones de los alumnos debe hacerse a nivel individual. Es importante tener una idea global de las concepciones del conjunto de la clase. Pero es también fundamental poder conocer las concepciones de cada uno de los alumnos. Esto permite verificar el grado de heterogeneidad de la clase con respecto a las concepciones sobre un tema en particular, al mismo tiempo que permite verificar los obstáculos al aprendizaje de cada alumno y su superación.

En una clase multicultural es interesante verificar si las concepciones sobre un tema dado son similares entre alumnos de la misma cultura y si las diferencias son significativas con respecto a las de otras culturas. Sin embargo siempre hay que tener en cuenta el factor individual y evitar les estereotipos. Existe una relación entre la cultura y las concepciones de un individuo (recordemos que cada individuo reproduce las concepciones de su grupo cultural). Pero también es cierto que cada individuo no copia las concepciones de su comunidad sino que las toma en cuenta para la elaboración de sus propias concepciones (del mismo modo que cada individuo no copia el lenguaje sino que lo construye). En la elaboración de las propias concepciones entran también las experiencias, los conocimientos empíricos, las características de la familia, la historia personal, etc.

En el análisis de las concepciones es importante también tener en cuenta que muchas veces los alumnos prefieren seguir a la mayoría y no expresar lo que realmente piensan (es mejor correr el riesgo de equivocarse con la mayoría que equivocarse solo contra todos). Un ejemplo es lo sucedido en una clase en Roma de primer grado (seis años de edad), en la que la maestra pidió a los alumnos que hicieran una luna con masilla (plastilina). Salvo una niña, todos hicieron un disco. La niña hizo una esfera. La maestra tomo uno de los discos y la esfera y preguntó cuál era similar a la luna. La clase indicó el disco. La niña que había hecho la esfera comenzó a señalarla, pero viendo que toda la clase tenía otra opinión, cambio la suya e indicó también el disco. El cambio de actitud duró pocos segundos, y sin la observación directa de los gestos de la niña nadie se hubiera dado cuenta de como se adaptaba a la mayoría de la clase.

El efecto de la mayoría sobre la elaboración de las concepciones es también un elemento fundamental en el desarrollo de la personalidad de los alumnos. Si ellos se acostumbran a seguir lo que dice la mayoría, sin discutirlo, su autonomía y su capacidad de tomar decisiones será menor.

El análisis de concepciones en grupo favorece a la vez el desarrollo de la expresión de las propias opiniones y permite ver las diferencias con otros alumnos y con lo que dice el maestro, lo que favorece la autonomía de los alumnos y su capacidad de tomar decisiones, al mismo tiempo que estimula el respeto a las opiniones de los demás.

8. Es importante tener en cuenta la edad de los alumnos y el desarrollo de la capacidad de lectura y escritura. La respuesta de cuestionarios tiene la ventaja que queda un registro escrito que es fácil de analizar. Sin embargo las dificultades de lectura de las preguntas y de escritura de las respuestas pueden interferir con el análisis de las concepciones. El alumno que escribe mal puede estar tentado a limitar las respuestas a aquello que sabe escribir, evitando aquello que le resulta difícil de expresar por escrito.

En el caso de los alumnos de los primeros grados es evidente que las preguntas escritas no sirven. Existe la posibilidad de hablar con ellos y registrar sus respuestas con un magnetófono, lo que permite analizar las respuestas con tranquilidad y tomar en cuenta detalles como el tono de voz. Si embargo este tipo de registro presenta varias dificultades: en primer lugar la posible reacción de los alumnos frente al aparato de registro. Esto puede evitarse acostumbrando a los alumnos a grabar sus conversaciones. Otra dificultad es el tiempo que lleva escuchar la cinta grabada o el cassette, y que debe hacerse luego de la clase. Escribir el contenido de la cinta o cassette ("desgrabar el cassette"), lleva mucho tiempo, si bien permite un análisis detallado.

Una estrategia que da buenos resultados para ciertos temas con alumnos de poca edad es pedirles que dibujen algo. Con alumnos mayores también puede ser útil el que dibujen o hagan esquemas en sus respuestas. Una de las mejores investigaciones sobre las concepciones sobre la digestión y la asimilación se realizó dando una silueta de un ser humano y pidiendo que se indique en ella el camino seguido por un trozo de pan y un sorbo de agua comidos y bebidos. El dibujo, los esquemas, las respuestas escritas, las discusiones en pequeños grupos, las discusiones personales, son elementos complementarios que el maestro puede utilizar en función del desarrollo de la clase.

9. Analizar las concepciones de los alumnos no es lo mismo que verificar sus conocimientos. Este es tal vez el elemento más difícil a obtener en el análisis de las concepciones. Los maestros están habituados a corregir los errores. La primera reacción que suelen tener al leer las respuestas de los alumnos es tratar de ver si lo que dicen es correcto o no. Es muy probable que las concepciones de los alumnos sean incorrectas desde el punto de vista del maestro. Pero lo importante es conocer cuáles son esas concepciones. No se trata de calificarlas sino de determinarlas.

Lo mismo ocurre con las determinación de los obstáculos al aprendizaje. No basta saber que los alumnos no aprendieron. Lo importante es saber porqué no aprendieron, cuáles son las dificultades y cómo pueden superarse.

Cuando el maestro analiza las concepciones de los alumnos debe ponerse en el papel de alguien que está tratando de conocer lo que piensan, lo que creen los alumnos. Debe ser, de alguna manera, un científico social, que trata de ver lo que cree una población.

Existen muchas experiencias positivas que indican que los maestros o profesores son capaces de analizar las concepciones de sus alumnos sin reaccionar negativamente porque las respuestas son incorrectas desde su punto de vista. Cuando esto se logra la clase mejora mucho. Los maestros no actúan en función de transmitir una cierta cantidad de información sino en función de ayudar a los alumnos a superar los obstáculos al aprendizaje. Automáticamente la clase se centra en los alumnos y no en la información que aporta el maestro.

10. Para analizar las concepciones sobre un tema dado es importante conocerlo bien. El análisis de las concepciones de los alumnos y la determinación de los obstáculos al aprendizaje no pueden realizarse bien si no se conoce el tema en profundidad. No puede decirse que un alumno tiene un obstáculo conceptual si no se conoce bien el concepto (o la red conceptual) a la que se quiere llegar.

Es importante acostumbrar a los alumnos a analizar sus propias concepciones y verificar su evolución. Esto permite que los alumnos sean conscientes de la propia construcción de su conocimiento y de los elementos que se fueron transformado. Esto es la base de uno de los objetivos fundamentales de la educación que muy pocas veces se obtiene: aprender a aprender, ser consciente de la propia transformación, del propio avance.

6. CONCLUSIÓN Y PERSPECTIVAS

El análisis de las concepciones de los alumnos y de sus obstáculos al aprendizaje pueden transformar profundamente la enseñanza, contribuyendo a una mejora sensible en el desarrollo de la capacidad de aprendizaje y en la autoestima de los alumnos.

Un curso organizado en torno a este tipo de análisis y centrado en ayudar a los alumnos a superar sus obstáculos al aprendizaje requiere un gran cambio en la forma de enseñar. Ese cambio no puede lograrse simplemente con la formación de los docentes en las técnicas propuestas. Es necesario, además, convencer a los docentes que los modelos tradicionales de enseñanza deben ser modificados.

Nuestra experiencia indica que un modo eficaz de convencer a los docentes es mostrarle el resultado de sus propias actividades, analizando las concepciones y los obstáculos al aprendizaje de sus alumnos. Un curso de formación de docentes en servicio organizado en el análisis de las concepciones y de los obstáculos de los alumnos de los participantes es un buen sistema para lograr convencer a los docentes y enseñarles las nuevas técnicas.

7. BIBLIOGRAFÍA

Barbieri, G.; Bernardini Mosconi, P. et Gagliardi, R. 1988. « Les représentations en écologie: un moyen pour aborder l'interdisciplinarité dans l'éducation à l'environnement. » *Actes des Xèmes Journées Internationales sur l'Education Scientifique;* Ed. Giordan, A., Martinand, J. L. et Souchon, Ch.; Chamonix, pp. 279 - 284.

Bernardini Mosconi, P. et Gagliardi, R. 1993 « Parco del Ticino, un instrument pour l'éducation à l'environnement » *Actes des XVèmes journées internationales sur l'éducation et la culture scientifiques et industrielles*, Ed. Giordan, A., Martinand, J. L. et Raichvarg, D.; Chamonix.

Bernardini Mosconi, P. et Gagliardi, R. 1988. « Condizioni d'apprendimento nella educazione all'ambiente: Importanza dei concetti di comunità é di populazione. » *Atti de 52* Convento Nazionale de l'Unione Zoologica Italiana, Camerino*, p. 76.

Canay de Méndez, A. M. et Gagliardi, R. 1980. « *Biologia Celular* » Ed. del Autor; Buenos Aires.

Christie, M.J. 1992. « *Aboriginal perspectives on experience and learning : the role of language in Aboriginal education.* » Deakin University Victoria (Australie).

Clarkson, P.; Thomas, J. 1993. « Communicating mathematics bilingually. » Dans : Stephens, M. *et al.*, dir. publ., *Communicating mathematics : perspectives from classroom practice and current research.* Hawthorn, The Australian Council for Educational Research Ltd., p. 263-273.

Fauche, A. and Gagliardi, R. 1995. « Les styles d'apprentissage et l'apprentissage des branches scientifiques par les élèves en situation d'échec scolaire. » *Actes des XVIIèmes Journées Internationales sur la Communication, l'Education et la Culture Scientifiques et Industrielles - Que savons-nous des savoirs scientifiques et technique?*, Ed. Giordan, A., Martinand, J. L. et Raichvarg, D., Chamonix.

Ferguson, T. 1991. « Communicating in the multilingual classroom ». Dans MacGregor, M. ; Moore, R., dir. publ., *Teaching mathematics in the multicultural classroom : a resource for teachers and teacher educators.* Melbourne, School of Science and Mathematics Education, Université de Melbourne, p. 33-47.

Gagliardi, R. 1995. « Des élèves bilingues en classe. 1. L'apprentissage des mathématiques. » *Reviste Internationale d'Education - Sèvres*, n° 7, septembre Dossier "Enseignements bilingues", pp. 87 - 95.

Gagliardi, R.1995. «Teaching Basic Scientific Knowledge to Traditional Communities.» Prospects, Vol. XXV, N° 1, , International Bureau of Education - UNESCO, Geneva, March, 57 - 78.

Gagliardi, R. 1995."La educación intercultural y la formación de maestros.", *Papers on Teacher Training and Multicultural/Intercultural Education*, N° 31, International Bureau of Education - UNESCO, Geneva.

Gagliardi, R. 1994. « An Integrated Model for Teacher Training in Multicultural Contexts. » *Papers on Teacher Training and Multicultural/Intercultural Education*, N° 1, Bureau International d'Education - UNESCO, Genève.

Gagliardi, R. 1991.« *Model training kit for extensionists on fish technology and quality control at artisanal level : analysis of the required characteristics of a model training kit.* » Project Report. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), Rome.

Gagliardi, R. 1991. « La ricerca in didattica della biologia. » *Atti del Convegno "Processi cognitivi e problemi didattici disciplinari."* CIRDA (Centro Interdepartamentale per la Ricerca Didattica e l'Aggiornamento), Université de Milan, 7-8 Février.

Gagliardi, R. 1991. « Le preconoscenze in ecologia. » *Atti di "Esperienze a confronto: Centri Europei di Educazione Ambientale*, Provincia di Perugia, Ufficio Progetto "Ambiente come Alfabeto.", Perugia.

Gagliardi, R. (collaboration). 1990. « *Atti dei Seminari di Didattica delle Scienze della Natura"* (Ed. Elena Ferrero and Elena Camino), Università degli Studi di Torino, Dipartimenti di Biologia Animale, Scienze della Terra, Psicologia, Edition Cooperativa Libraria Universitaria, Turin, Italy.

Gagliardi, R. (collaboration). 1989. « Le reti concettuali » Dans "*Scuolambiente- sviluppo: Idee e materiali per l'educazione ambientale*", I Libri di Ecole, FNISM - Schole, Turin.

Gagliardi, R. 1988. « Las representaciones de los alumnos. Su utilizacion en la educación. » *Actas des Segundo Congreso Mundial Vasco.* Bilbao.

Gagliardi, R. 1987. « La historia de las ciencias. Utilizacion en la enseñanza de ciencias.» Ensenanza de las ciencias; Barcelona.

Gagliardi, R.1987. « Histoire de la Théorie de l'évolution. » Dans "Histoire de la biologie" Tome 2 (Editor André GIORDAN); Petite Collection d'Histoire des Sciences, Editions Lavoisier, Technique et Documentation; Paris.

Gagliardi, R. 1987. « Concepts structurants en éducation à la santé. » *Actes des IX^e^ journées internationales sur l'éducation scientifique.* Ed. Giordan, A., Martinand, J. L. et Souchon, Ch.; Chamonix, pp. 543-550.

Gagliardi, R. 1986. « Educacio per a la salut: La pedagogia de les ciènces i el pensament màgic. » *Bulleti dels Mestres* (Generalitat de Catalunya, Departament d'Ensenyament) N° 211; Barcelona; pp.13 - 16.

Gagliardi, R. 1986. « Los conceptos estructurales en el aprendizaje por investigación. » *Ensenanza de las ciencias* 4 N° 1; Barcelona, pp.30 - 35.

Gagliardi, R. 1986. « Pédagogie des sciences ou science de la pédagogie? » *Feuilles d'épistémologie appliquée et de didactique des sciences* N° 8; Paris, pp. 221 - 226.

22

Gagliardi, R. 1986. « Golem, Frankestein et compagnie: les monstres doivent entrer à l'école. Analyse des représentations sur la science et son utilisation en classe. » *Actes des VIIIèmes journées internationales sur l'éducation scientifique;* Ed. Giordan, A., Martinand, J. L. et Souchon, Ch.; Chamonix, pp. 531 - 536.

Gagliardi, R. (collaboration). 1985. « Utilización de las representaciones de los alumnos en la educación », in "*Temas actuales sobre Psicopedagogía y Didáctica*" (ed. Fernando HUARTE), II World Basque Congress, Narcea S. A. de Ediciones, Madrid, Spain.

Gagliardi, R.1985. « La formation de professionnels en science: analyse de l'élaboration de concepts par les étudiants de biologie. » *Actes des VIIèmes Journées Internationales sur l'éducation scientifique*; Ed. Giordan, A., Martinand, J. L. et Souchon, Ch.; Chamonix, pp. 471 - 476.

Gagliardi, R.1985. « Nuevos métodos y contenidos en la ensenanza de la ciencia: ejemplo de la enseñanza de la biología..» *Ensenanza de las ciencias*, número extra, Barcelona, p. 37.

Gagliardi, R. 1985 « Los conceptos estructurantes en la investigacion en la escuela. » *Actas de las Jornadas de Educación "La investigacion en la Escuela"*; Sevilla, Spain;.

Gagliardi, R. 1983. « Les concepts structurants de la biologie ». *Actes des V^e journées internationales sur l'éducation scientifique*. Ed. Giordan, A., Martinand, J. L. et Souchon, Ch.; Chamonix, pp. 545-552.

Gagliardi, R. 1981. « Pourquoi est-ce qu'on enseigne seulement que les résultats de la science? » *Actes des IIIèmes Journées Internationales sur l'Education Scientifique*; Ed. Giordan, A., Martinand, J. L. et Souchon, Ch.; Chamonix, pp.161-164.

Gagliardi, R.; Alfthan, T. 1993 (a). *Environmental training : policy and practice for sustainable development*. Bureau international du travail (BIT), Genève.

Gagliardi, R.; Alfthan, T. 1993(b). « La formation pour le développement durable. » *Actes des XV^e journées internationales sur la communication, l'éducation et la culture scientifiques et techniques*. Ed. Giordan, A., Martinand, J. L. et Raichvarg, D.; Chamonix pp. 549-555.

Gagliardi, R.et Bernardini Mosconi, P. 1994. « Teacher Training for Multicultural Education in Favour of Democracy and Sustainable Development: the Territorial Approach. » *Papers on Teacher Training and Multicultural/Intercultural Education*, N° 6, International Bureau of Education - UNESCO, Geneva.

Gagliardi, R. et Bernardini Mosconi, P. 1992. « Il Parco Natural del Ticino como strumento didactico per l'educazione ambientale. » *Atti de Convenio Nazionale de la Società d'Ecologia Italiana.*

Gagliardi R. et Bernardini Mosconi, P. 1988. « Education à l'environnement : utilisation des représentations des élèves pour la préparation d'un curriculum sur l'écologie. » *Actes des X^e journées internationales sur l'éducation scientifique*. Ed. Giordan, A., Martinand, J. L. et Souchon, Ch.; Chamonix p. 521-526.

Gagliardi, R.; Bernardini Mosconi, P.; Barbieri, G.; Ungaro, B., Camilluci, E., Minutti, M. et Pagani, G. 1991. « Analyse des conceptions sur le rapport homme-environnement des élèves de lycées de la Lombardie. » *Actes des XIIIèmes journées sur la communication, l'éducation et la culture scientifiques et industrielles*, Ed. Giordan, A., Martinand, J. L. et Souchon, Ch.; Chamonix, pp. 571-576.

Gagliardi, R. ; Bernardini Mosconi, P. ; Bocchiola, M.T. 1993. « *Il bambino, il maestro e le scienze : testo di formazione per insegnanti di scuola elementare.* » Edizioni Antares. Pavie (Italie).

Gagliardi, R.; Bernardini Mosconi, P.; Bocciola, M. T.; Strubsgerg, S.; Simeone, R. et Simeone, S. 1988. « Nous ne sommes pas des petits ballons. Les modèles spontanés des élèves de l'école italienne sur la cellule. » *Actes des Xèmes Journées Internationales sur l'Education Scientifique*; Ed. Giordan, A., Martinand, J. L. et Souchon, Ch.; Chamonix, pp. 209 - 214.

Gagliardi, R. and Giordan, A. 1986. « La historia de la ciencia: una herramienta para la enseñanza. » *Ensenanza de las ciencias;* Barcelona, pp. 253 - 258.

Gagliardi, R.; Martinand, J.L. et Souchon, C. 1991. « Concepts majeurs et concepts structurants pour l'éducation à l'environnement. » *Actes des XIIIèmes Journées Internationales sur la Communication, l'Education et la Culture Scientifiques et Industrielles;* Ed. Giordan, A., Martinand, J. L. et Souchon, Ch.; Chamonix, 159-164

Gagliardi, R. et Privat, M.. 1986. « Mange ta soupe, elle te fait grandir. Analyse des représentations sur la nutrition. » *Actes des VIIIèmes journées internationales sur l'éducation scientifique*; Ed. Giordan, A., Martinand, J. L. et Souchon, Ch.; Chamonix, pp.157 - 162.

Genèt, F. et Gagliardi, R. 1986. « Représentations spontanées sur l'énergie des élèves de 1ère (16 - 18 ans). » *Feuilles d'épistémologie appliquée et de didactique des sciences* N° 8; Paris; pp. 51 - 58.

Giordan, A. ; De Vecchi, G. 1987. « *Les origines du savoir.* » Éditions Delachaux et Niestlé. Neuchâtel/Paris.

Guyon, J. and Gagliardi, R. 1986. « Une stratégie pédagogique qui facilite l'appropriation personnelle du savoir scientifique. » *Feuilles d'épistémologie appliquée et de didactique des sciences* N° 8; Paris, pp.161 - 166.

Hall, E.T. 1987. « *Au-delà de la culture.* » Éditions du Seuil, Paris.

Hanlon, C. et Steward, T. 1992. « Aboriginal girls and education. » Dans *Feminity and reality: factors that affect girls learning.* Department of Employment, Education and Training, Canberra (Australia), pp. 10-14.

Joshua, S. et Dupin, J.-J. 1981. « *Représentation et modélisation.* » Peter Lang, Berne.

24

Kepert, B. 1993. « Aboriginal students communicating mathematics ». Dans : Stephens, M. *et al.*, dir. publ., *Communicating mathematics : perspectives from classroom practice and current research.* Hawthorn, Australian Council for Educational Research (ACER), p.274-282.

MacGregor, M. 1991. « Language, culture and mathematics learning ». Dans : MacGregor, M. ; Moore, R., dir. publ., *Teaching mathematics in the multicultural classroom.* Melbourne, Institute of Education, Université de Melbourne, p. 5-25.

Martinez Oroz, C. et Gagliardi, R. 1988. « Les modèles sur la croissance et leur utilisation dans l'enseignement. » *Actes des Xèmes Journées Internationales sur l'Education Scientifique*; Ed. Giordan, A., Martinand, J. L. et Souchon, Ch.; Chamonix, pp. 215 - 220.

McPherson Waiti, P. 1990. « A Maori person's viewpoint on the education of Maori children and, in particular, science education ». *Science and mathematics education papers, 1990.* Hamilton (Nouvelle-Zélande), Centre for Science and Mathematics Education Research, Université de Waitako, pp. 177-201.

Méndez, M.; Canay de Méndez, A. M. et Gagliardi, R. 1986. « L'insuline est nécessaire pour diminuer le sang épais. La digestion telle que se la représentent des élèves de 15 à 16 ans en Argentine. » *Actes des VIIIèmes journées internationales sur l'éducation scientifique.* Ed. Giordan, A., Martinand, J. L. et Souchon, Ch.; Chamonix, pp. 209 - 214.

Nidegger, C. and Gagliardi, R. 1986 « Les moyens informatiques dans la transmission des connaissances scientifiques. » *Actes des Journées sur les Techniques d'évaluation: Culture, Education, Communication Scientifique et Evaluation,* Villa Arson, Nice, pp. 177 - 180.

Pérez de Eulate, L.; Gagliardi, R. 1988. « Les représentations des élèves dans la formation des instituteurs en biologie ». *Actes des X^e journées internationales sur l'éducation scientifique.* Ed. Giordan, A., Martinand, J. L. et Souchon, Ch.; Chamonix, pp. 551-554.

Wolpert, L. 1993. « *The unnatural nature of science.* » Faber et Faber, Londres

27. Représentations de l'école (2): Etude auprès dès étudiants des écoles normales du Royaume Hachémite de Jordanie, by Patricia Dumont, Pascal-Eric Gaberel and Raul Gagliardi.

28. Représentations de l'école (3). Etude auprès des étudiants des écoles normales du Pakistan, by Patricia Dumont, Pascal-Eric Gaberel and Raúl Gagliardi.

29. Quelques éléments d'analyse de la dynamique socio-culturelle pour une formation des maitres à l'éducation au développement durable: le cas du Senégal. Une approche interculturelle, by Mourtala Mboup.

30. Obstacles à l'apprentissage de la mathématique que rencontrent les élèves bilingues, by Raúl Gagliardi.

31. La educación intercultural y la formación de maestros, by Raúl Gagliardi.

32. Educación bilingue intercultural y formación de recursos humanos: lecciones para Bolivia desde la experiencia latinoamericana, by Luis Enrique Lopez.

33. Programmes for training teachers of tomorrow and intercultural education in Jordan, by Ebeidad Zouqqan.

33'. Programmes for training teachers of tomorrow and intercultural education in Jordan, by Ebeidad Zouqqan (Arabic).

34. Differentiations intergroupes en milieu scolaire, by Patricia Dumont, Pascal-Eric Gaberel and Raúl Gagliardi.

35. Démarche de recherche pour 'analyse d'une pratique ordinaire que l'on souhaite faire evoluer: l'exemple d'une étude exploratoire des conceptiopns et des savoirs-faire qui président à l'activité d'irrigation, by Sylvie Caens-Martin.

36. Managing diversity: Strategies for effective education in a diverse classroom, by Sophia V. Desillas.

37. La diversidad cultural en el sistema educativo argentino, by Maria de los Angeles Sagastizabal.

38. Educación para la tolerancia, la comprensión internacional y la paz, by Gloria Pérez Serrano.

39. Diversidad cultural y enseñanza: un reto para el profesorado, by Francisco Diaz Rosas.

11. Différentiation Intergroupes en Milieu Scolaire. 3. Etude auprès des étudiants des école normales du Liban, by Patricia Dumont, Pascal-Eric Gaberel and Raúl Gagliardi.

12. Différentiation Intergroupes en Milieu Scolaire. 4. Etude auprès des étudiants des écoles normales de l'Espagne, by Patricia Dumont, Pascal-Eric Gaberel and Raúl Gagliardi.

13. Différentiation Intergroupes en Milieu Scolaire. 5. Etude auprès des étudiants des écoles normales de la République Tchèque, by Patricia Dumont, Pascal-Eric Gaberel and Raúl Gagliardi.

14. Différentiation Intergroupes en Milieu Scolaire. 6. Etude auprès des étudiants des écoles normales de la Pologne, by Patricia Dumont, Pascal-Eric Gaberel and Raúl Gagliardi.

15. Différentiation Intergroupes en Milieu Scolaire. 7. Etude auprès des étudiants des écoles normales de la Bolivie, by Patricia Dumont, Pascal-Eric Gaberel and Raúl Gagliardi.

16. Teachers and Multicultural Education in Poland, by Andrezj Janowski.

17. Training in Intercultural Education for Primary School Teachers in the Czech Republic, by Jiri Kotásek and Richard Ruzicka.

18. Teachers and Intercultural Education in Mauritius, by P. Guruvadoo, A. C. Kalla, S. Thancanamootoo and T. Veerapen.

19. La Formation des Enseignants pour l'Education Interculturelle au Liban, Etude Nationale, by Nabil Nicolas Constantine.

20. Teaching Basic Scientific Knowledge to Traditional Communities, by Raúl Gagliardi.

21. Formation des maîtres tunisiens et éducation interculturelle, by Mohamed Miled (coordinator).

22. Interculturalidad y formación docente en Bolivia: Primer informe de avance de una investigación en curso, by Luis Enrique López.

23. Interculturalidad, educación técnica y formación deocente en Bolivia, by Luis Antonio Rodriguez Bazán and Oscar Chávez Gonzales.

24. Un modelo integrado para la formación docente en contextos multiculturales, by Raúl Gagliardi.

25. Obstáculos al aprendizaje - obstáculos a la enseñanza en contextos multiculturales, by Raúl Gagliardi.

26. Représentations de l'école (1): Etude auprès des étudiants des écoles normales du Méxique, by Patricia Dumont, Pascal-Eric Gaberel and Raúl Gagliardi.

Papers on Teacher Training and Multicultural/Intercultural Education.

1. An Integrated Model for Teacher Training in Multicultural Contexts, by Raúl Gagliardi.

1' Un modèle integré pour la formation des enseignants dans un contexte multiculturel., by Raúl Gagliardi.

1". An Integrated Model for Teacher Training in Multicultural Contexts, by Raúl Gagliardi. (Arabic).

2. La Formation des Maîtres pour l'Education Multiculturelle au Sénégal, by Mourtala Mboup.

3. Políticas Mexicanas para la Formación de Maestros en Educación Intercultural en el Medio Indígena, by Elba Gigante.

4. El Reto de la Pluralidad Cultural y Étnica a la Educación Pública, Laica, Gratuita, Democrática y Nacional de Calidad en México, by Elba Gigante.

5. Soft and Hard Domain Theory in Bicultural Education for Indigenous Groups, by Stephen Harris.

6. Teacher Training for Multicultural Education in Favour of Democracy and Sustainable Development: the Territorial Approach, by Raúl Gagliardi and Paola Bernardini Mosconi.

6' Formation des enseignants à l'éducation multiculturelle pour la démocratie et le développement durable: l'approche territoriale, by Raúl Gagliardi.

6". Teacher Training for Multicultural Education in Favour of Democracy and Sustainable Development: the Territorial Approach, by Raúl Gagliardi and Paola Bernardini Mosconi. (Arabic).

7. Selected Bibliography for Teacher Training and Intercultural/Multicultural Education, by Raúl Gagliardi and Jeannine Thomas.

8. Différentiation Intergroupes en Milieu Scolaire. 1. Etude auprès des étudiants des écoles normales du Sénégal, by Patricia Dumont, Pascal-Eric Gaberel and Raúl Gagliardi.

9. Guias para la Formación de Maestros para la Educación Multicultural/Intercultural, by Raúl Gagliardi.

10. Différentiation Intergroupes en Milieu Scolaire. 2. Etude auprès des étudiants des écoles normales de l'Ille Maurice, by Patricia Dumont, Pascal-Eric Gaberel and Raúl Gagliardi.

Continued overleaf